ZKD-III 型
真空度测试仪

使用手册

武汉市合众电气设备制造有限公司

目　录

衷心地感谢您选择了我们的产品！

为了您更好的使用本仪器，在使用之前请您务必仔细阅读使用说明，详细了解其主要性能以及使用方法。

一、概述

真空断路器是电力系统中普遍使用的高压电器，其核心部件是真空灭弧室，由于灭弧室是以真空条件作为工作基础的，所以它不象油开关，SF6 开关那样容易检测其质量。传统上，真空断路器用户判断灭弧室真空度的方法是工频耐压法，这种方法只能粗略判断真空度严重 化的灭弧室。

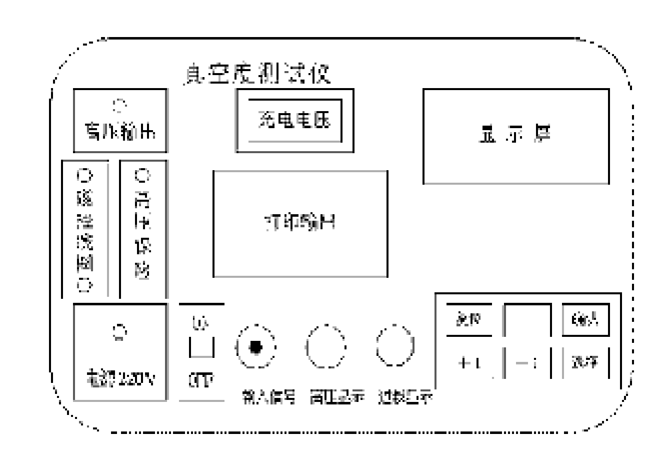
ZKD-III 型真空度测试仪是真空灭弧室的真空度的鉴定设备，它以磁控放电为原理，以单片计算机为主控单元，测试过程完全实现自动化。该仪器的采样设计一改以往采用电流峰值做标定的方法，而采用离子电荷来做标定。这样，有效地抑制了测试过程中瞬态电源的干扰，使测试稳定可靠。由于采用计算机为主控单元，该仪器能很方便地扣除由于环境因素产生的漏电电流。本仪器最突出的特点是：实现了真空灭弧室的免拆卸测量，直接显示真空度值，使真空断路器用户详细掌握灭弧室的真空状态，为有计划地更换灭弧室提供了可靠的依据，为电网的安全运行提供了有力保障，克服了工频耐压法仅能判断灭弧室是否报废的缺陷。

本仪器测量精度高，操作简单，携带方便，抗干扰能力强，特别适用于供电单位现场测试，是真空断路器生产、安装、调试、维修的必备仪器之一。

二、测试原理

将灭弧室的两触头拉开一定的开距，施加脉冲高压，将电磁线圈环绕于灭弧室的外侧，向线圈通以大电流，从而在灭弧室内产生与高压同步的脉冲磁场，这样在脉冲磁场的作用下，灭弧室中的电子做螺旋运动，并与残余气体分子发生碰撞电离，所产生的离子电流与残余气体密度即真空度近似成比例关系。对于不同的真空管，在同等真空度条件下，离子电流的大小也不相同，当测知离子电流后，通过离子电流一真空度曲线，由计算机自动完成真空度的计算，并显示真空度值。

三、操作面板示意图



四、技术参数

1．真空度测量范围： 9.999×10^{-1}～1×10^{-5}

2．离子电流测量范围： 9.999×10^{-1}～1×10^{-7}

3．测 量 误 差： ＜10%

4．测 量 分 辨 率： 10^{-5}pa

5．允许环境温度： -20℃～50℃

6．空 气 湿 度： ≤80%RH

7．电 源： AC，220V，50Hz±10%

8．外 型 尺 寸： 420×290×210（㎜）

9．高 压 输 出： 脉冲 30kV15kHz

10．重 量： 8kg

五、使用方法

（1）本仪器分两种用途使用：

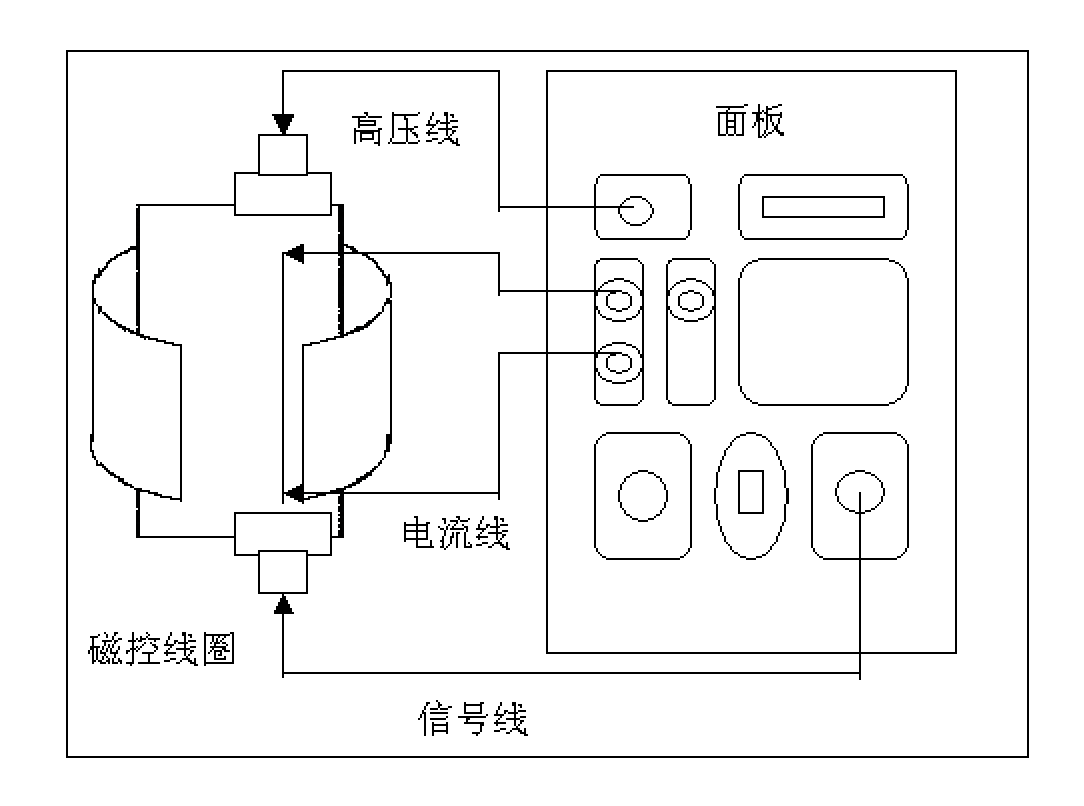
1、用于真空灭弧室生产线中灭弧室的质量控制，断路器生产厂家的灭弧室的入库检验。

2、用于检测安装于开关整机上的真空灭弧室的真空度。这类检测主要用于供电部门的例行检修及容量试验中对真空灭弧室承受能力的判定。

（2）连线：

将面板上的磁控电流输出端通过导线与磁控线圈相连，使灭弧室触头至于

分状态（线圈套于灭弧室外），将高压线和信号输入线分别接灭弧室的动端与静端。注意，高压线应悬空（如图所示）。



注意：

使用前仪器必须良好接地！ 线圈与高压输出端应留有足够距离。

检查连线正确后便可开机。

将仪器的电源开启后，显示屏显示菜单如下图：

选择测试管型
检验仪器功能
测试真空管 Pa
A
打印测试数据

（3）管型选择：

测量时，首先选择管型，仪器内已存入多种管型，具体参数见附录表格。

1、管型选择操作方式：

按[选择键]，使[◢◢]指向选择测试管型，按[确认键]，用［＋键］或［－

键］调整管型参数，当显示器显示管型与所需测量的管型代号一致时便可，按[确认键]，返回主菜单。若说明书中没有给出要测量的管型时，可用尺寸相近，接线方式相同的管型代替。

2、测量

按[选择键]使[◢◢]至测试真空管“Pa”，按[确认键]仪器处于测量状态。并自动完成所有的测量、计算、显示等全过程。

3、打印：

若需打印测试数据，则按[确认键]返回主菜单，按[选择键]使[◢◢]至打印测试数据，再按[打印键]，即可打印出所有测量数据。

4、如果没有可代用的参数，则可按[选择键]使[◢◢]指向“A”，这样可直接给出电离电流，一般来说。电离电流（A）较真空度（Pa）小 2 个数量级。

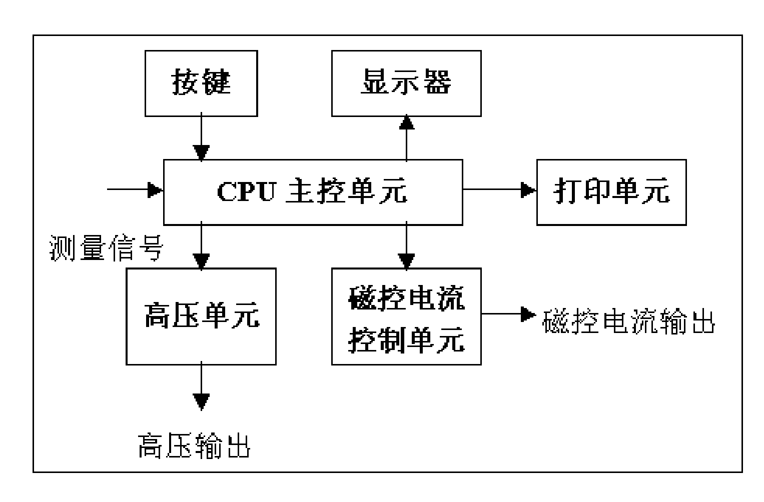
仪器内计算机执行测量步骤如下：

启动高压→测漏电电流→自动关闭高压，接通充电开关→电压到规定值→重新启动高压，同时启动磁控电流，测量漏电电流＋电离漏电电流→扣除漏电电流→电流转变成真空度值→显示、打印。若[测 A 键]有效，则显示电流值。

本仪器采用两次启动高压的方法，若仪器第一次启动高压后又回到初始状态，此时为仪器拒检。应检查真空管是否处于合的状态，如不是，则该管已严重漏气或完全泄漏。

六、硬件构造

ZKD-III 的硬件大致分为四部分



1、CPU 主控单元

该部分用于接收用户指令，控制显示器进行各种显示，产生高压单元所需的脉冲信号，及对磁控电流控制单元发出各种控制指令，负责整个测量过程的精确时序控制，该单元是整个系统的主体。

2、高压与磁控电流控制板

高压部分将控制部分送来的具有一定占空比的信号进行功率放大，驱动高压变压器，从而产生测量所需的高压。

磁控电流控制部分用于接收控制部分的指令，进行充电，阀值比较，状态回送及启动磁控电流等操作。

3、按键与显示板

按键部分用于用户指令，操纵按键使仪器处于不同的工作状态。

显示部分用于显示系统的各种参数。

4、打印机

用于打印输出所测量的参数，打印结果如下所示：

TESTED BUIC-Ⅲ	TESTED BYUC-Ⅲ
PRESSURE：3.260E^{-5}Pa	CURRENT：2.621E-6A
（真空度值）	（漏电流值）
TUBE NO： （管编号）	TUBE NO： （管编号）
TUBE TYPE：（管型）	TUBE TYPE：（管型）
DATE： （日期）	DATE： （日期）
TEST REPORT	TEST REPORT
（检验记录）	（检验记录）

七、使用注意事项

1、该仪器属精密仪器，电路板布线密度较大，一般要求存放于较干燥的地方。若环境较潮湿，则应经常通电。

2、若测试后电流值显示为零，应检查灭弧室表面是否清洁。因为表面不清洁可能使漏电的变化值大于电离电流值，这样，测量值减去漏电后小于零，而被仪器判为零。发生这种情况后，将灭弧室表面檫干净，再做试验，一般来

说这样得到的真空度值较精确。

3、使用时，高压输出线不得触及人体，以防触电。

4、高压指示灯亮时，不要触及高压线和磁控电流线，以防触电。

5、拆装打印纸在仪器先断电的情况下进行，以免损坏打印机。换纸时，将前面板打开，用食指和拇指捏紧打印机两端的两夹片轻轻拖出打印机，使出纸口略高于仪器面板，但不能拖出距离太大，将新纸端口部分剪成尖头状，插入打印机的进纸口，打开仪器电源开关，按下打印键，使纸从打印机的上端走出一段距离，插入面板出口缝导出。盖好打印机面板，装纸完毕。

6、本仪器无任何用户可维修的部件,如出现故障,请专业人员维修,或与供应商联系,切勿擅自打开仪器,以免发生意外或造成不必要的损失。

7、本仪器真空度测量范围在 9.999×10^{-1}～1×10^{-5}之间,离子电流测量范围在 9.999×10^{-1}～1×10^{-7}之间，当真空管的真空度大于 10^{-2} Pa 或离子电流大于 500uA 时建议该真空管报废。

8、若真空管内压力等于大气压(即真空管破损)，本仪器测量范围内，本仪器则拒绝检测，返回初始状态。

（注：击穿后，仪器有可能出现显示不正常，此时，按“复位键”，仪器回到正常状态。）

八、附件

1、接插式线圈	一只	2、磁控电流输出线	一根
3、信号输入线	一根	4、5A 、30A 保险丝各	二只
5、电源线	一根	6、使用说明书	一份
7、合格证	一份	8、打印纸	二卷

附录

1、JB 3855-1996

用以装配真空断路器的真空灭弧室的气体压力应低于1.33×10-3 Pa ；

2、DL 403-91

在规定的使用有效期内，开关管内的真空度不得高于6.6×10-2 Pa 。

ZKD-III型真空度测试仪管型参数表

管型号	真空管型号	曾用型号	外径（mm）
宇光电工厂产品			
00	ZMD-10-31.5（40）		125
01	ZMD-10-20（25）		100
02	ZMD-10-6.3		88
辽宁电子管厂产品			
03	TD-12/630-16		79
04	TF-12/630-16		66
05	TD-12/1600-31.5B		98
06	TF-12/630-20		75
宝光电工厂产品			
07		BJ200	70
08	BD7A-12/2000-31.5	BD410A	125
09	BD3-12/1000-20	BD360	145
10	BD7A-12/1250-20B	BD382	110
11		BD310	110
12		TJ201	78.5
13	BD11-12/1250-31.5	BD390	110
14	TD21-40.5/1600-31.5	TD810A	108
15	TD14-12/1600-31.5A	TD311A	106
16		TD312A	104
17		BD381	110
18	BD11-12/2500-40A	BD395A	125
19	TD14-12/1600-31.5B	TD3111A	106
20	TD14-12/2500-40A	TD3211A	125
21		TD3121A	102
22	TD12-12/3150-50	TD350A	154
23		TD321	125

24		TD311	108
25	BD11-12/3150-40	BD397A	125
26		TD302A	92

九、打印机安装方法：

（1） A 型面板：请用手捏住打印机机架两侧的弹性卡条，将整个打印机推进仪器或设备面板的安装孔内，并检查打印机是否安装牢固。

（2） D 型与 F 型前换纸面板式：安装极为简单方便，请把整个打印机插入仪器或设备面板的安装孔内，把塑料卡条从设备面板后面夹紧打印机并拧紧螺丝。

装纸一般过程如下：

① 取下打印机的前盖板

② A 型面板式微打必须从仪器面板上取下。注意在操作之前必须关断微打电源。D 型、F 型前换纸面板式及 T 型台式可跳过这步。

③ 取下纸卷轴，按上新纸卷，将纸轴放回打印机的导槽内，并确认纸卷轴已安装牢固，不会掉出。

④ 将纸端剪成三角形或剪齐。

⑤ 接通打印机电源，打印机走纸一点行后，按 SEL 键、使 SEL 指示灯灭，再按 LF 键使机头转动，用手将纸头送入机头下面的入纸口处，纸便会徐徐进入机头，直到纸从机头正前方露出为止，再按下 LF 或 SEL 键、机头停止转动→盖上打印机盖板，将纸从前盖板的出纸口中穿出。

更换色带盒

更换色带只限针式打印机，热敏打印机只需专用热敏纸无须更换（耗材）色带。注：热敏纸有正反两面，只有正面才能打印内容。

更换色带盒的过程如下：

① 打开打印机前盖板。

② 先抬起色带盒右端，再抬起左端（带旋钮的一端）色带盒即被取下。

③ 将新色带盒左端轻轻放在机头齿轮轴上，按箭头方向转动色带盒上的旋钮，直到色带盒的式端落到底后再放下色带盒的右端.

④ 装上打印机盖板，先将前盖板上部挂在机架上、注意对准指示灯和按键,再稍用力向机架方向按前盖板下部,将前盖板扣在机架上.

武汉市合众电气设备制造有限公司
地址：武汉市盘龙经济开发区佳海都市工业城 K48
网址：http:www.hzdq.com
电话：027-83862320 61895058
传真：027-83862317